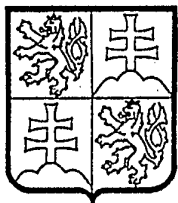


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 276 669

(21) Číslo přihlášky : 7597-89.P

(22) Přihlášeno : 29 12 89

(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :
F 16 C 3/00

(40) Zveřejněno : 19 02 92

(47) Uděleno : 20 05 92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 15 07 92

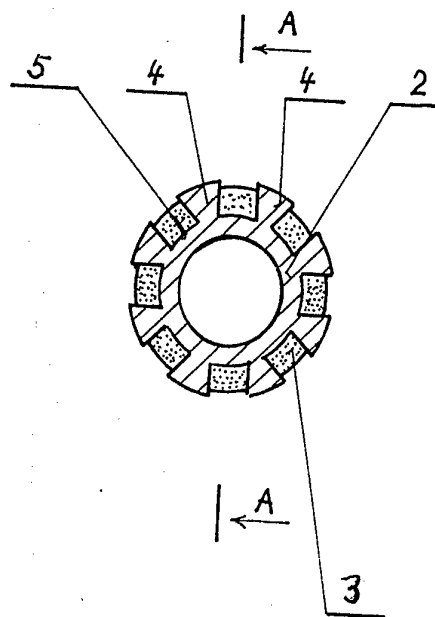
(73) Majitel patentu : ÚSTAV PRO VÝZKUM MOTOROVÝCH VOZIDEL,
PRAHA

(72) Původce vynálezu : ZÁMYSLICKÝ LUDĚK ing.,
BROMÍŘ MILOSLAV ing. CSc.,
PAVLÍČEK MIROSLAV ing.,
JELÍNKOVÁ VĚRA, PRAHA

(54) Název vynálezu : Hřídel

(57) Anotace :

Řešení se týká hřídelů pro přenos krou-
tícího momentu a řeší problém spojení kom-
pozitové trubkové části (1) hřídele s ko-
vovými díly (2). Podstata řešení spočívá
v tom, že ozuby (4), vytvořené ve směru
obvodu vedle sebe na spojovacích koncích
kovových dílů (2), procházejí stěnou kom-
pozitové trubkové části (1), jejíž výztu-
žná vlákna (3) probíhají mezi spojovacími
konci kovových dílů (2) a procházejí me-
zerami (5) mezi ozuby (4) a kolem jejich
vnějších čel. Řešení je využitelné u všech
hřídelů sestávajících z kompozitové trub-
kové části (1) a k ní připojených kovových
dílů (2), zejména u těch, které jsou urče-
ny pro přenos vyšších kroutcích momentů.



OBR. 3

Vynález se týká hřídele sestávajícího z kompozitové trubkové části tvořené plastem a výztužnými vlákny a kovových dílů spojených s kompozitovou trubkovou částí, přičemž kovové díly se nacházejí svými spojovacími konci uvnitř kompozitové trubkové části a spojovací konce mají na povrchu ve směru obvodu vedle sebe vytvořeny ozuby.

Jsou známé hřídele pro přenos krouticího momentu, které jsou tvořeny kompozitovou trubkovou částí, která je na svých koncích spojena s kovovými díly nutnými pro připojení dalších součástí, například kloubů. Hlavním problémem u těchto hřídelů je spojení kompozitové trubkové části z kovových dílů.

U známých řešení jsou tato spojení uskutečněna adhezní silou mezi kompozitem a kovem, přičemž tento spoj se vytváří při výrobě hřídele navíjením vláken nasycených pryskyřicí na trn, na němž jsou upevněny kovové díly.

Někdy bývá spojovací plocha na kovových dílech pro zvýšení adhezní síly opatřena obvodovým rýhováním. Toto řešení má hlavní nedostatek v tom, že přenášený krouticí moment je omezen a je dán v podstatě adhezní silou mezi kompozitem a kovem. Dalším nedostatkem tohoto řešení je to, že pro vytvoření polární plochy, nutné pro výrobu hřídele navíjením vláken, je třeba zúžit průměr kovových dílů. To vede k tomu, že po zhotovení hřídele nelze vyjmout trn.

Jiná známá řešení používají kovové díly v podobě mnohostěnnů, na které se při výrobě navíjejí vlákna nasycená pryskyřicí. Také toto řešení nedovoluje přenos větších krouticích momentů. Krouticí moment je dán v podstatě pevností vrstvy kompozitů.

Cílem vynálezu je vytvořit hřídel sestávající z kompozitové trubkové části a kovových dílů, který umožňuje přenos vyšších krouticích momentů.

Uvedeného cíle se dosahuje hřídelem sestávajícím z kompozitové trubkové části tvořené plastem s výztužnými vlákny a kovových dílů spojených s kompozitovou trubkovou částí, přičemž kovové díly se nacházejí svými spojovacími konci uvnitř kompozitové trubkové části a spojovací konce mají na povrchu ve směru obvodu vedle sebe vytvořeny ozuby podle vynálezu tím, že ozuby procházejí stěnou kompozitové trubkové části, jejíž výztužná vlákna probíhají mezi spojovacími konci kovových dílů a procházejí mezerami mezi ozuby a kolem jejich vnějších čel. Výztužná vlákna probíhají mezi spojovacími konci kovových dílů buď všechna ve šroubovicích, nebo alespoň některá ve šroubovicích a zbývající rovnoběžně s podélnou osou hřídele.

Hřídel podle vynálezu je schopen přenášet vyšší krouticí momenty a je ho možno použít například i u nákladních vozidel jako hnacího hřídele. Jeho výroba je jednoduchá.

Příklad provedení podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde obr. 1 představuje hřídel v částečném řezu, obr. 2 detail spojení části hřídele v částečném řezu, obr. 3 příčný řez v místě spojení a obr. 4 schématické znázornění způsobu výroby tohoto hřídele.

Hřídel je tvořen kompozitovou trubkovou částí 1 a kovovými díly 2, které se nacházejí svými spojovacími konci uvnitř kompozitové trubkové části 1. Vyčnívající konce kovových dílů 2 z kompozitové trubkové části 1 slouží k připojení neznázorněných součástí pro přenos krouticího momentu, například kloubů. Kompozitová trubková část 1

je tvořena plastem s výztužnými vlákny 3.

Spojení kovových dílů 2 s kompozitovou trubkovou částí 1 je uskutečněno pomocí ozubů 4 vytvořených na spojovacích koncích kovových dílů 2 ve směru jejich obvodů vedle sebe. Tyto ozuby 4 procházejí stěnou střední kompozitové trubkové části 1. Výztužná vlákna 3, probíhající mezi kovovými díly 2, procházejí mezerami 5 mezi ozuby 4 a kolem vnějších čel ozubů 4. Pro lepší zachycení výztužných vláken 3 na ozubech 4 mají ozuby 4 ve směru od povrchu kovových dílů 2 zvětšující se šířku. Přitom je výhodné, když šířka mezery 5 mezi ozuby 4 zůstává v uvedeném směru konstantní.

Z hlediska zlepšení spoje kompozitové trubkové části 1 s kovovými koncovými díly 2 je vhodné obepnout kompozitovou trubkovou část 1 v oblasti ozubů 4 krycí vrstvou z kompozitu (nezakresleno). Výztužná vlákna v kompozitu krycí vrstvy probíhají v obvodovém směru střední kompozitové trubkové části 1.

Ozuby 4 slouží dvěma účelům. Prvním je vytvoření polární plochy při navíjení výztužných vláken 3, tj. plochy, kolem níž výztužná vlákna 3 mění svůj směr. Jde o vnější čela ozubů 4, která jsou při změně smyslu posuvu suportu 8 ovíjena pramenem výztužných vláken 3. Druhým účelem je přenos krouticího momentu mezi kovovými díly 2 a kompozitovou trubkovou částí 1.

Hřídel se vyrábí navíjením pramence výztužných vláken 3 nasyceného pryskyřicí na trn 6, na jehož koncích jsou v požadované vzdálenosti upevněny pomocí stavěcích šroubů 7 kovové díly 2 s ozuby 4. Trn 6 s kovovými díly 2 je upnut v navíjecím stroji a to na jedné straně pomocí upínacího zařízení 10, na druhé straně pomocí opěrného dílu 12 a hrotu 11. Pramenec výztužných vláken 3 nasycený pryskyřicí vychází z nástavce 9, který je uložen na suportu 8 navíjecího stroje. Suport 8 je posuvný v obou směrech podél podélné osy 13 trnu 6.

Vlastní navíjení začíná tím, že pramenec výztužných vláken 3 se uchytí k jednomu z ozubů 4. Poté se současně začne kolem podélné osy 13 otáčet trn 6 a posouvat suport 8 ve směru podélné osy 13 k protilehlému kovovému dílu 2. Poměr mezi rychlostí otáčení trnu 6 kolem podélné osy 13 a rychlostí posuvu suportu 8 ve směru podélné osy 13 určuje úhel α návinu. Velikost úhlu α návinu musí být volena tak, aby nástavec 9 se po posuvu k protilehlému kovovému dílu 2 dostal do mezery 5 mezi ozuby 4.

Po proběhnutí nástavce 9 mezerou 5 mezi ozuby 4 a tím uložení pramence výztužných vláken 3, se posuv suportu 8 s nástavcem 9 zastaví na dobu potřebnou pro pootočení trnu 6 do polohy, v níž se nástavec 9 nachází proti další mezeře 5, a poté se suport 8 začne posouvat v opačném směru, tj. zpět k prvnímu kovovému dílu 2. Po proběhnutí mezery 5 mezi ozuby 4 na tomto kovovém dílu 2 se celý postup opakuje.

Po navinutí potřebné tloušťky stěny kompozitové trubkové části 1, která je však omezena výškou ozubů 4, se takto vzniklý polotovár vyjme z navíjecího stroje a vytvrdí se podle použitého kompozitního materiálu, například při zvýšené teplotě. Poté se vyjme trn 6. Aby jeho vyjmutí bylo snazší, používá se trn 6 složený ze dvou částí, jejichž dělicí rovina 14 je různoběžná s podélnou osou 13 trnu 6 a protíná základny trnu 6.

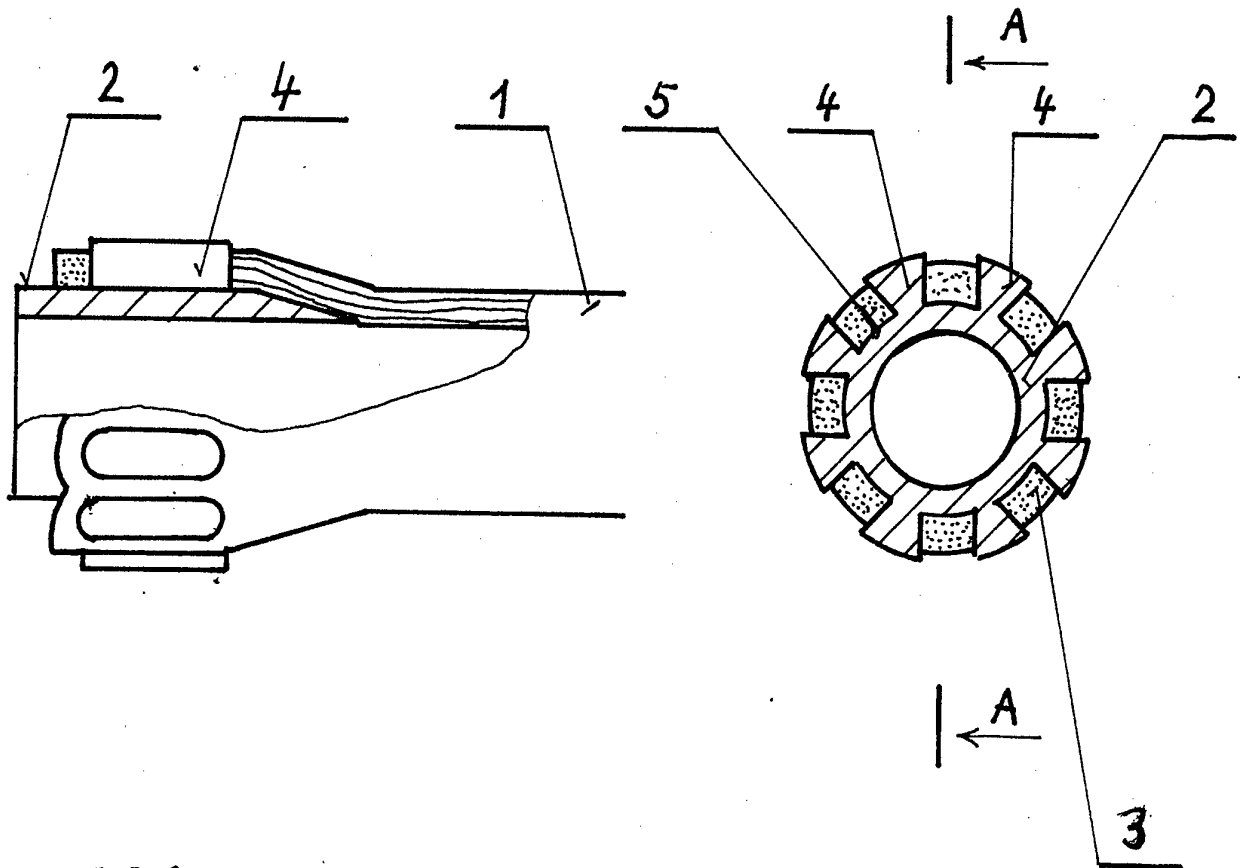
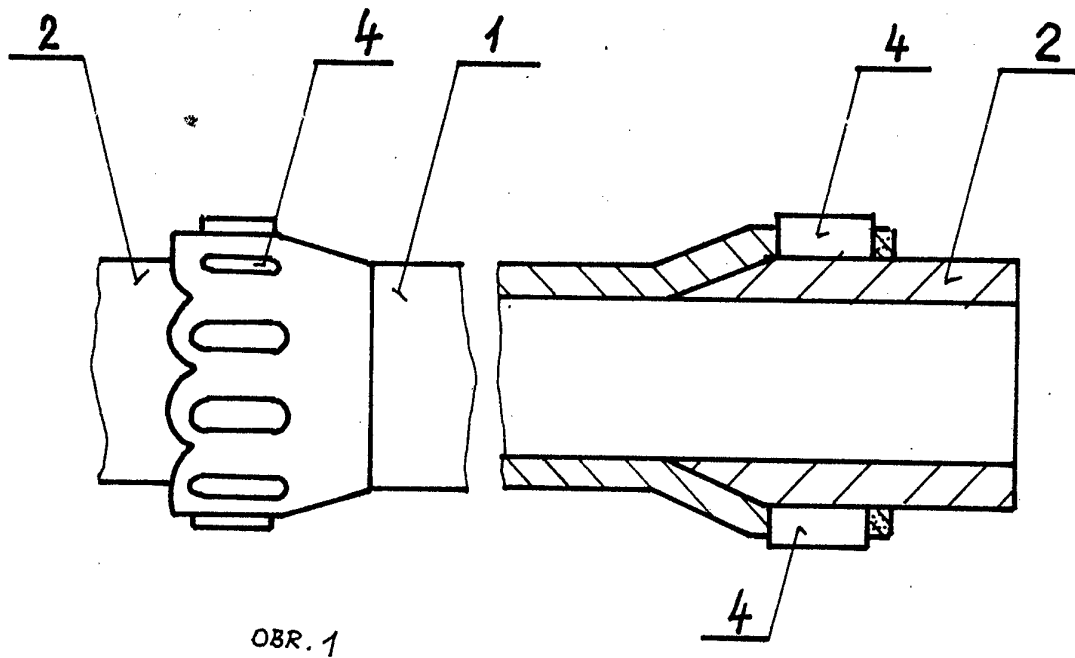
Postupový faktor při navíjení kompozitové trubkové části 1 se určí v závislosti na počtu ozubů 4 a šířce mezer 5 mezi ozuby 4. Čím je větší počet ozubů 4 a menší šířka

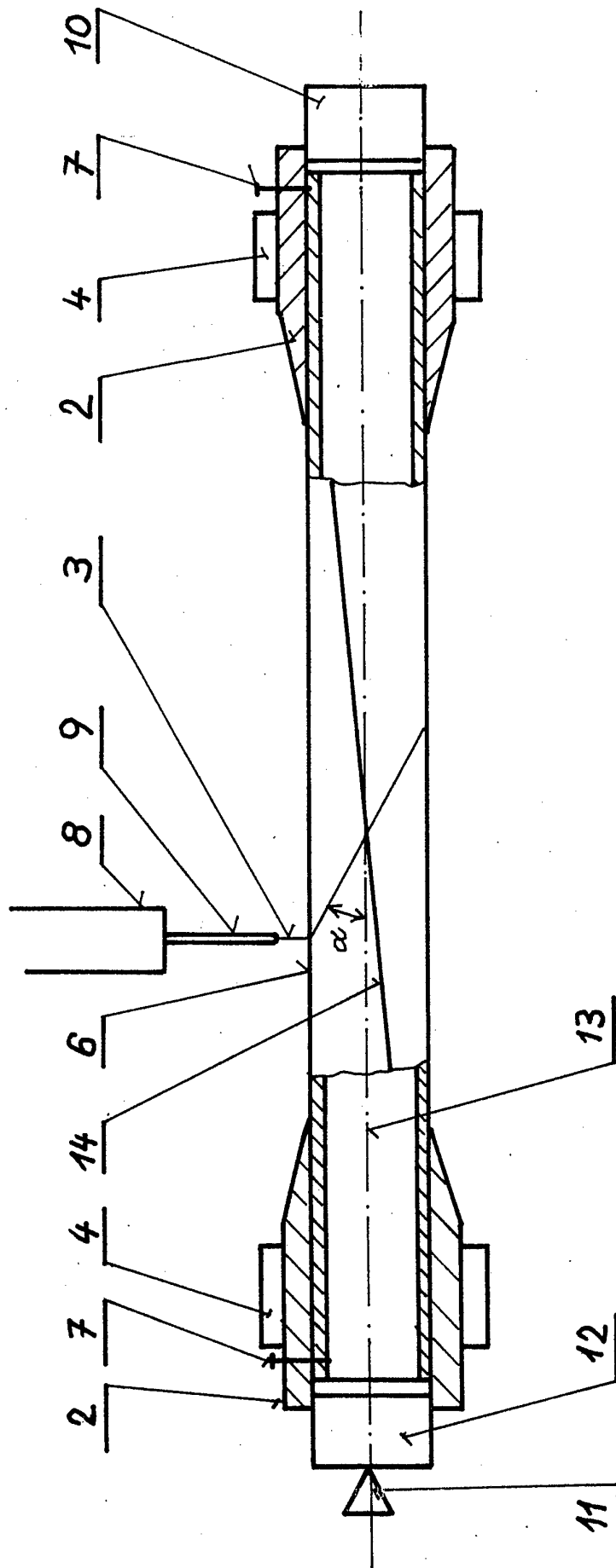
mezer 5, tím je menší postupový faktor. Takto vzniklý křížový návin o úhlu α návinu je výhodný z hlediska pevnosti v krutu.

Při navíjení je možno vytvořit část kompozitové trubkové části 1 s nulovým úhlem α návinu, kdy je pomínut postupový faktor. Pramenec výztužných vláken 3 prochází rovnoběžně s podélnou osou 13 trnu 6 mezi mezerami 5 protilehlých kovových dílů 2. Při navíjení to znamená, že při pohybu suportu 8 je zastaveno otáčení trnu 6. Trn 6 se pootáčí teprve po zastavení suportu 8 v koncových polohách o úhel, kdy nástavec 9 přejde do oblasti další mezery 5 mezi ozuby 4. Vrstva s nulovým úhlem α návinu je výhodná proto, že se vyznačuje maximálním modulem pružnosti v tahu v podélném směru.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Hřídel sestávající z kompozitové trubkové části tvořené plastem s výztužnými vlákny a kovových dílů spojených s kompozitovou trubkovou částí, přičemž kovové díly se nacházejí svými spojovacími konci uvnitř kompozitové trubkové části a spojovací konce mají na povrchu ve směru obvodu vedle sebe vytvořeny ozuby, vyznačující se tím, že ozuby (4) procházejí stěnou kompozitové trubkové části (1), jejíž výztužná vlákna (3) probíhají mezi spojovacími konci kovových dílů (2) a procházejí mezerami (5) mezi ozuby (4) a kolem jejich vnějších čel.
2. Hřídel podle nároku 1, vyznačující se tím, že výztužná vlákna (3) probíhají mezi spojovacími konci kovových dílů (2) ve šroubovicích.
3. Hřídel podle nároku 1, vyznačující se tím, že alespoň některá výztužná vlákna (3) probíhají mezi spojovacími konci kovových dílů (2) ve šroubovicích a zbývající rovnoběžně s podélnou osou hřídele.





0BR. 4